



LAPORAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MESIN *POST WELD HEAT TREATMENT*
(PWHT) *SINGLE TORCH* UNTUK PERLAKUAN PANAS PASCA**

PENGELASAN

MUHAMMAD MIFROKHUL HANAA

NIM. 201254072

DOSEN PEMBIMBING

Sugeng Slamet. ST., MT.

Rochmad winarso, ST., MT.

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2017

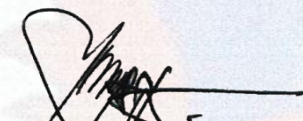
HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN MESIN *POST WELD HEAT TREATMENT*
(PWHT) *SINGLE TORCH* UNTUK PERLAKUAN PANAS PASCA
PENGELASAN
MUHAMMAD MIFROKHUL HANAA

NIM. 201254072

Kudus, 23 Agustus 2017

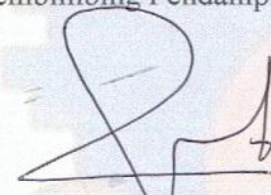
Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Sugeng Slamet, ST., MT.

NIDN. 0622067101

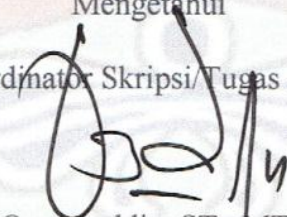
Pembimbing Pendamping,


Rochmad Winarso, ST., MT.

NIDN. 0612037201

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Qomaruddin, ST., MT.

NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN *POST WELD HEAT TREATMENT* (PWHT)

***SINGLE TORCH* UNTUK PERLAKUAN PANAS PASCA PENGELASAN**

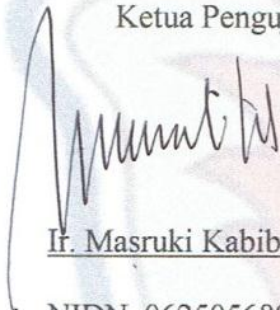
MUHAMMAD MIFROKHUL HANAA

NIM. 201254072

Kudus, 31 Agustus 2017

Menyetujui,

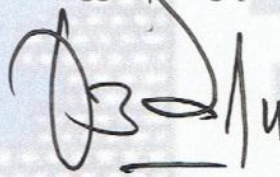
Ketua Penguji,



Ir. Masruki Kabib, MT.

NIDN. 0625056802

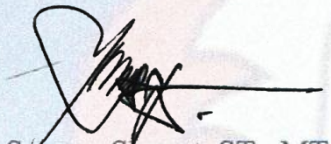
Anggota Penguji I,



Qomaruddin, ST., MT.

NIDN. 0626097102

Anggota Penguji II,

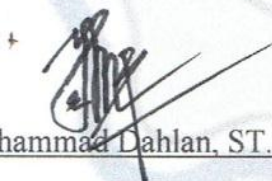


Sugeng Slamet, ST., MT.

NIDN. 0622067101

Mengetahui

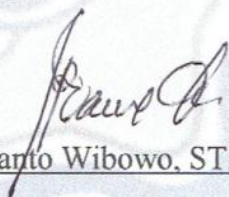
Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, ST., MT.

NIDN: 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo, ST., MEng.

NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Mifrokhul Hanaa

NIM : 2012 54 072

Tempat & Tanggal Lahir :

Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin *Post Weld Heat Treatment* (PWHT) *Single Torch* Untuk Perlakuan Panas Pasca Pengelasan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 31 Agustus 2017

Yang memberi pernyataan

Materai 6000

Muhammad Mifrokhul Hanaa

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN *POST WELD HEAT TREATMENT* (PWHT) *SINGLE TORCH* UNTUK PERLAKUAN PANAS PASCA PENGELASAN

Nama mahasiswa : Muhammad Mifrokhul Hanaa

NIM : 2012 54 072

Pembimbing :

1. Sugeng Slamet, ST., MT
2. Rochmad Winarso, ST., MT

ABSTRAK

Post weld heat treatment (PWHT) merupakan proses perlakuan panas ulang (reheating) yang dilakukan pada hasil pengelasan suatu komponen. Pemanasan ini dilakukan hingga mencapai temperatur di bawah temperatur transformasi dengan laju pemanasan yang terkontrol dan juga dilakukan penahanan pada temperatur tersebut pada waktu tertentu kemudian laju pendinginan yang terkontrol.

Metode yang kami lakukan adalah merancang bangun *mesin post weld heat treatment* untuk perlakuan panas pasca pengelasan menggunakan las asetilin yang dijalankan oleh motor listrik agar sesuai yang dibutuhkan dengan mesin *post weld heat treatment*.

Pada rancang bangun *mesin post weld heat treatment* ini bertujuan untuk membantu mempermudah seseorang dalam melakukan penelitian karena mesin *post weld heat treatment* mudah dalam mengoperasikannya. Hasil dari perancangan mesin *post weld heat treatment* ini adalah temperature pemanasan maksimal mencapai 200⁰C, kecepatan pemanasan 5 mm/s sampai dengan 150 mm/s, dan pendinginan menggunakan air.

Kata Kunci: *post weld heat treatment* , las asetilin, *mesin post weld heat treatment*

ABSTRACT

DESIGN AND CARTON SEALER MACHINE DESIGN FOR PART ON THE CARTON PACKAGING

Student Name : Muhammad Mifrokhul Hanaa

Student Identity Number : 201254072

Supervisor :

1. Sugeng Slamet, ST., MT.

2. Rochmad Winarso, ST., MT.

ABSTRACT

Post weld heat treatment (PWHT) is a process of reheat *heat treatment* (reheating) done on the welding of a component. This heating is carried out until it reaches a temperature below the transformation temperature with a controlled heating rate and is also held at that temperature at a certain time then a controlled cooling rate.

Our method is to design a *post weld heat treatment* machine for post-weld heat treatment using acetylene welding which is run by an electric motor to fit the required post-heat treatment machine.

In the design of *post-weld heat treatment* engine aims to help simplify a person in doing research because *post-weld heat treatment* machine is easy to operate. The result of design of *post weld heat treatment* machine is maximum heating temperature reaching 200 °C, heating speed 5 mm/s up to 150 mm/s, and cooling using water.

Keywords: post weld heat treatment, acetylene welding, post weld heat treatment machine

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang berjudul "Rancang Bangun Mesin *Post Weld Heat Treatment* (PWHT) *Single Torch* Untuk Perlakuan Panas Pasca Pengelasan".

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik (ST)

Pelaksanaan tugas akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motivasi, semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak pembimbing Bpk, Sugeng Slamet, ST., MT. dan Bpk, Rochmad Winarso, ST.,MT yang memberikan motifasi, memberikan nasehat dan mencari solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Kepada tim penguji Bpk, Ir. Masruki Khabib, MT. dan Bpk, Qomaruddin, ST., MT. Yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi ini.
5. Tim *Post Weld Heat Treatment* dan tim – tim skripsi lainnya yang selalu memberi motivasi dan bimbingan,

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus,

2017

Muhammad Mifrokhul Hanaa



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian <i>post weld heat treatment</i> (PWHT)	3
2.2 Macam Mesin <i>Post Weld Heat Treatment</i>	6

2.2.1 Mesin pemanas induksi berkapasitas 600 w	6
2.3 Komponen <i>Mesin Post Weld Heat Treatment</i>	6
2.3.1 Puli (<i>Pulley</i>).....	6
2.3.2 Belt / Transmisi Sabuk	7
2.3.3 Motor Penggerak Listrik	8
2.4 Dasar Proses Perancangan Manufaktur Mesin <i>post weld heat treatment</i>	10
2.4.1 Perancangan.....	10
2.4.2 Faktor Pertimbangan Dalam Perancangan Mesin <i>post weld heat treatment</i>	11
2.4.3 Pengertian Manufaktur	12
2.4.4 Proses-proses Manufaktur	13
2.5 Identifikasi Alat Perkakas yang digunakan.....	13
BAB III METODOLOGI	
3.1. Pengumpulan data.....	34
3.2. Analisa Kebutuhan.....	35
3.3. Konsep Desain	37
3.4 Pemilihan Konsep	42
BAB IV PERANCANGAN DAN PERHITUNGAN	
4.1 Perancangan dan Perhitungan	46
4.2 Perancangan Manufaktur	55
4.2.1 Pemilihan Material.....	55
4.2.2 Pemilihan proses pembuatan <i>post weld heat treatment</i>	56
4.2.3 Proses finishing.....	60

4.2.4 Proses <i>Assembly</i>	60
4.3. Proses Pembuatan Mesin <i>Post Weld Heat Treatment</i>	61
4.3.1 Pembuatan rangka	61
4.3.2 Pembuatan Poros	67
4.3.3 Pembuatan Hopper	72
4.4. Perakitan mesin <i>post weld heat treatment</i>	77
4.5. Finishing	78
4.6. Hasil Pengujian	80
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Pembentukan tegangan sisa.....	5
Gambar 2.2	Macam-macam distorsi yang terjadi pada proses pengelasan.....	6
Gambar 2.3	alat pemanas induksi.....	7
Gambar 2.4	Puli (<i>Pulley</i>).....	9
Gambar 2.5	Belt / Transmisi sabuk	9
Gambar 2.6	Motor Listrik 3-pasa	11
Gambar 2.7	Mistar baja.....	17
Gambar 2.8	Mistar siku	18
Gambar 2.9	Mistar gulung.....	19
Gambar 2.10	Penggores	19
Gambar 2.11	Jangka sorong	20
Gambar 2.12	Penitik.....	21
Gambar 2.13	Gerinda tangan	23
Gambar 2.14	Gerenda potong	23
Gambar 2.15	Mesin gergaji pita.....	22
Gambar 2.16	AWS E 6013.....	34
Gambar 2.17	Mesin las listrik AC.....	35
Gambar 2.18	Parameter proses bubut.....	36
Gambar 2.19	Mesin bubut	39
Gambar 2.20	Mesin bor (widarto, 2008).....	40
Gambar 3.1	Diagram alir perancangan dan perhitungan	43
Gambar 3.2	Desain 1 mesin PWHT.....	46

Gambar 3.3	Desain 2 mesin PWHT	48
Gambar 3.4	Desain 3 mesin PWHT	50
Gambar 3.5	Desain mesin PWHT yang terpilih.....	53
Gambar 4.1	Rangka Mesin PWHT	55
Gambar 4.2	Hopper.....	60
Gambar 4.3	Tampungan Air	61
Gambar 4.4	<i>Layout workshoop</i> proses pembuatan mesin <i>post weld heat treatment</i>	65
Gambar 4.5	rangka <i>Mesin post weld heat treatment</i>	72
Gambar 4.6	baja profil U	74
Gambar 4.7	poros <i>Mesin post weld heat treatment</i>	79
Gambar 4.8	desain hopper	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Alat perkakas yang digunakan.....	17
Tabel 2.2 Klasifikasi diameter elektroda	32
Tabel 2.3 Klasifikasi tebal bahan arus dan diameter elektroda	33
Tabel 2.4 Klasifikasi elektroda terhadap kekuatan tarik	33
Tabel 3.1 Analisa Kebutuhan	43
Tabel 3.2 Pemilihan Konsep	51
Tabel 4.1 Urutan Pengerjaan Rangka.....	66
Tabel 4.2 Urutan Pengerjaan Hopper.....	67
Tabel 4.3 urutan pengerjaan poros	67
Tabel 4.4 Urutan Pengerjaan dudukan las.....	68
Tabel 4.5 Urutan Pengerjaan Rangka	69
Tabel 4.6 Urutan Pengerjaan Rangka.....	70
Tabel 4.7 waktu pengerjaan	89
Tabel 4.8 pengujian mesin <i>post weld heat treatment</i>	95

DAFTAR SIMBOL

	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
N	Kecepatan putar	Rpm	1 , 3 , 8 , 10 , 14,18,29,31,32,45,50,65,75
V_c	Kecepatan potong	m/detik	1 , 2 , 18,19,22,26,29,32
D	Diameter batu gerinda	mm	1,18
D	Diameter pisau	mm	2
S	kecepatan penyayatan	mm/menit	2
F	kecepatan penyayatan	mm/menit	2,46
N	jumlah putaran	menit	3
F_{pt}	feed per teeth	Mm	3
Z_n	jumlah gigi pisau		3,16
A	Luas lasan	mm^2	4,36,40
A	Tebal plat	mm	4,40
L	Panjang kampuh	mm	4,40

<i>J</i>	Masuk panas	joule	7,39,79
<i>E</i>	Tegangan busur	volt	7,39
<i>I</i>	Arus	ampere	739
<i>V</i>	Laju las	Cm/menit	7
<i>V</i>	Cutting speed	m/menit	8, 14,17
<i>D</i>	Diameter benda kerja	Mm	8
<i>I</i>	Jumlah pemotongan		9
<i>D1</i>	Diameter awal	Mm	9
<i>D2</i>	Diameter setelah dibubut	Mm	9
<i>A</i>	Kedalaman pemotongan	Mm	9
<i>T</i>	Waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan	menit	10,77
<i>L</i>	Panjang benda	Mm	10
<i>I</i>	Jumlah pemotongan		10

Fz	Gerak makan	Mm/r	15
Tc	Waktu pemotongan	menit	17,21,28,31,34,49,54,55,63,64,72
Lt	Panjang pengeboran	mm	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Mesin PWHT.....	99
Lampiran 2	Hopper	100
Lampiran 3	Detail Item Mesin	101
Lampiran 4	Detail Dimensi Mesin	102
Lampiran 5	Data Acquisition.....	103

